

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 30 NOV 1999	
WIPO	PCT

Bescheinigung

DE 99 / 3057

EJU

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Umsetzung von GFSK-modulierten Signalen in
QPSK-modulierte Signale"

am 25. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol H 04 L 27/32 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 29. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Stech

Aktenzeichen: 198 44 097.9

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Beschreibung

Umsetzung von GFSK-modulierten Signalen in QPSK-modulierte Signale

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mobilfunkgerät und ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten, insbesondere unter Verwendung eines DECT-Basisband-Controllers.

10

Um die bestehenden verschiedenen analogen und digitalen Standards in Europa zu ersetzen, wurde Anfang der 90er Jahre der DECT-Standard verabschiedet. Er ist der erste gemeinsame europäische Standard für schnurlose Telekommunikation. Ein DECT-Netz ist ein mikrozellulares, digitales Mobilfunknetz für hohe Teilnehmerdichten. Es ist in erster Linie für den Einsatz in Gebäuden konzipiert. Eine Verwendung des DECT-Standards im Freien ist jedoch ebenso möglich. Die Kapazität des DECT-Netzes von rund 10.000 Teilnehmern pro Quadratkilometer macht aus dem Schnurlos-Standard eine ideale Zugangstechnologie für Netzbetreiber. Nach dem DECT-Standard ist sowohl die Übertragung von Sprache als auch die Übertragung von Datensignalen möglich. So können auf DECT-Basis auch schnurlose Datennetze aufgebaut werden.

20

30

35

Im folgenden soll der DECT-Standard Bezug nehmend auf Fig. 2 näher erläutert werden. Unter der Bezeichnung DECT (Digital European Cordless Communication) wurde für Europa ein digitales, schnurloses Telekommunikationssystem für Reichweiten unter 300 m genormt. Damit eignet sich dieses System in Verbindung mit der Vermittlungsfunktion einer Telekommunikations-Anlage für den mobilen Telefon- und Datenverkehr in einem Bürogebäude oder auf einem Betriebsgelände. Die DECT-Funktionen ergänzen eine Telekommunikations-Anlage und machen sie damit zur Feststation FS des schnurlosen Telekommunikations-Systems. Auf bis zu 120 Kanälen können digitale Funkverbindun-

gen zwischen der Feststation FS und den maximal 120 Mobilstationen MS hergestellt, überwacht und gesteuert werden.

5 Gesendet wird im Frequenzbereich 1,88 GHz bis 1,9 GHz auf maximal zehn unterschiedlichen Trägerfrequenzen (Trägern). Dieses Frequenz-Multiplex-Verfahren wird als FDMA (Frequency Division Multiple Access) bezeichnet.

10 Die Daten sind bei dem DECT-Standard gemäß dem GMSK (Gauß Minimum Shift Keying)-Verfahren moduliert.

Auf jeder der zwölf Trägerfrequenzen werden zeitlich nacheinander zwölf Kanäle im Zeitmultiplex-Verfahren TDMA (Time Division Multiple Access) übertragen. Somit ergeben sich für
15 die schnurlose Telekommunikation nach dem DECT-Standard bei zehn Trägerfrequenzen und jeweils zwölf Kanälen je Trägerfrequenz insgesamt 120 Kanäle. Da z. B. für jede Sprechverbindung ein Kanal erforderlich ist, ergeben sich 120 Verbindungen zu maximal 120 Mobilstationen MS. Auf den Trägern wird
20 im Wechselbetrieb (Duplex, TTD) gearbeitet. Nachdem die zwölf Kanäle (Kanäle 1 - 12) gesendet worden sind, wird auf Empfang geschaltet, und es werden in der Gegenrichtung die zwölf Kanäle (Kanäle 13 - 24) empfangen.

25 Ein Zeitmultiplex-Rahmen besteht damit aus 24 Kanälen (s. Fig. 2). Dabei werden Kanal 1 bis Kanal 12 von der Feststation FS zu den Mobilstationen MS übertragen, während Kanal 13 bis Kanal 24 in der Gegenrichtung von den Mobilstationen MS zur Feststation FS übertragen werden. Die Rahmendauer beträgt
30 10 ms. Die Dauer eines Kanals (Zeitschlitzes, Slot) beträgt 417 µs. In dieser Zeit werden 320 Bit Informationen (z. B. Sprache) und 100 Bit Steuerdaten (Synchronisierung, Signalisierung und Fehlerkontrolle) übertragen. Die Nutz-Bit-Rate für einen Teilnehmer (Kanal) ergibt sich aus den 320 Bit In-
35 formationen innerhalb von 10 ms. Sie beträgt somit 32 Kilobit pro Sekunde.

Beim DECT-Standard enthält jeder Zeitschlitz neben den oben genannten 320 Informationsbits noch weitere 104 für die Signalübertragung benötigte Bits sowie 56 Bits eines Guard-Felds, so daß jeder Zeitschlitz insgesamt 480 Bits enthält.

5

Für Länder außerhalb Europas muß der DECT-Standard gegebenenfalls abgeändert und auf die lokalen Gegebenheiten angepaßt werden. Beispielsweise in den USA kann die Übertragung nicht in dem normalen DECT-Bereich zwischen 1,88 und 1,90 GHz erfolgen, sondern es steht vielmehr das allgemein zugängliche 2,4 GHz ISM-Band (Industrial, Scientific, Medical) zur Verfügung. Weiterhin müßten Änderungen zur Anpassung an die nationalen Vorschriften, wie beispielsweise die amerikanische Vorschrift FCC part 15, vorgenommen werden. Die genannte amerikanische Vorschrift beschreibt die für die Luftschnittstelle zulässigen Übertragungsverfahren, Sendeleistungen und die zur Verfügung stehende Bandbreite. Ein Einsatz von DECT in diesem Band ist nicht zulässig, da die Bandbreite von DECT (1,2 MHz) die zulässige Bandbreite von 1,0 MHz überschreitet.

10
15
20

Darüber hinaus ist in der FCC part 15 vorgeschrieben, wieviel Sendeleistung auf einem bestimmten Kanal während einer bestimmten Zeitdauer ausgesendet werden darf. Auch diese Vorschrift könnte durch eine unmittelbare Übernahme des DECT-Standards nicht erfüllt werden.

30

Eine Möglichkeit zur Realisierung einer Luftschnittstelle, die die genannten Vorschriften erfüllt, liegt in der Verwendung eines höherwertigen Modulationsverfahrens, z.B. eines QPSK-basierten Systems, bei dem die Trägerfrequenz in vorbestimmten Zeitabständen gewechselt wird (Frequency Hopping Spread Spectrum). Die Verwendung des höherwertigen Modulationsverfahrens halbiert bspw. bei Verwendung eines QPSK-Systems die benötigte Bandbreite.

35

Ein Problem entsteht dabei, wenn zur kostengünstigen Realisierung der Luftschnittstelle bestehende, insbesondere für

den DECT-Standard ausgelegte Controller ICs verwendet werden sollen, da bekanntlich gemäß dem DECT-Standard die Daten gemäß einem GFSK (Gauss Frequency Shift Keying)-System auf die Trägerfrequenz moduliert werden.

5

Die vorliegende Erfindung hat daher die Aufgabe, ein Mobilfunkgerät und ein Verfahren bereitzustellen, die es ermöglichen, eine QPSK-Luftschnittstelle unter Verwendung eines bestehenden Controllers, insbesondere eines DECT-Controllers, zu schaffen.

10

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche entwickeln den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

15

Gemäß der Erfindung ist also ein Mobilfunkgerät zur drahtlosen Übertragung von QPSK-Daten vorgesehen. Das Mobilfunkgerät weist dabei einen Controller auf, der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten beispielsweise gemäß dem DECT-Standard ausgelegt und entwickelt ist. Gemäß der Erfindung ist ein Vorschaltmodul vorgesehen, das von dem Controller ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende, QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. das empfangende QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller gibt.

20

25

Das Vorschaltmodul muß dabei so ausgelegt sein, daß es nach der Umsetzung der QPSK-modulierten Daten in GFSK-modulierte Daten z. B. gemäß dem DECT-Standard eine Synchronisation der QPSK-modulierten Daten sicherstellt.

30

Das Vorschaltmodul kann dabei ein HF-Modul derart ansteuern, daß die Daten auf eine Trägerfrequenz FX moduliert werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt. Die Trägerfrequenz kann beispielsweise in einem 2,4 GHz-Band (ISM-Band) liegen.

35

Das Vorschaltmodul kann durch ein ASIC implementiert sein.

Das Vorschaltmodul kann GFSK-modulierte Daten in $\pi/4$ -QPSK-modulierte Daten umsetzen bzw. empfangene $\pi/4$ -QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzen.

Gemäß der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten mittels eines Controllers vorgesehen, der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten beispielsweise gemäß dem DECT-Standard ausgelegt ist. Ein Vorschaltmodul setzt dabei von dem Controller ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten um bzw. setzt empfangene QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten um und gibt sie zu dem Controller.

Gemäß der Erfindung kann die Trägerfrequenz f_x nach einer vorbestimmten Zeitdauer gewechselt werden, wobei die vorbestimmte Zeitdauer ein Zeitschlitz oder ein Rahmen (oder ein Vielfaches davon) der DECT-Zeitrahmen sein kann.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispieles und Bezug nehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anordnung zur digitalen Funkübertragung von Daten,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des bekannten DECT-Standards,

Fig. 3 ein Phasenzustandsdiagramm der QPSK-Modulation und

Fig. 4 ein Zustandsübergangsdiagramm der $\pi/4$ DQPSK-Modulation, und

Fig. 5 eine detaillierte Darstellung eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen Mobilfunkgeräts.

In Fig. 1 ist eine Anordnung zur digitalen Funk-Übertragung von Daten vorgesehen. Eine Feststation 1 ist dabei mittels einer Endstellenleitung 10 mit dem Festnetz verbunden. Die
5 Feststation 1 weist ein HF-Modul 4 auf, durch das Daten mittels einer Antenne 6 aussendbar bzw. empfangbar sind.

Mittels der Antenne 6 kann über eine Funkübertragungsstrecke 8 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation 2 bzw. über eine
10 zweite Funkübertragungsstrecke 9 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation (schnurloses Telefon) 3 erfolgen. Alle in Fig. 1 dargestellten Mobilstationen weisen den gleichen Aufbau auf, so daß eine nähere Erläuterung nur anhand der dargestellten Mobilstation 2 erfolgen soll.

15 Wie in Fig. 1 ersichtlich, weist diese Mobilstation 2 eine Antenne 7 zum Empfang bzw. zum Senden von Daten von bzw. zu der Feststation 1 auf. In der Mobilstation 2 ist ein HF-Modul 5 vorgesehen, das im wesentlichen dem in der Feststation 1
20 verwendeten HF-Modul 4 entspricht.

In der Feststation 1 ist mit 20 ein Modulator bezeichnet, dessen genaue Funktion weiter unten erläutert wird. In der Mobilstation 2 ist mit 21 ein Demodulator bezeichnet, der die
25 inverse Funktion zu der des Modulators 20 ausführt. Im übrigen ist darauf hinzuweisen, daß natürlich die Feststation 1 sowie jede Mobilstation 2, 3 jeweils einen Modulator und einen Demodulator aufweisen, wie es für Funk-Übertragungssysteme bekannt ist.

30 Wie bereits eingangs erwähnt, soll die vorliegende Erfindung eine Möglichkeit einer Luftschnittstelle schaffen, um den bekannten DECT-Standard auf die Vorschriften anzupassen, die für das amerikanische ISM-Band gelten. Dabei tritt das Problem auf, daß die Basisbandbreite von 1,2 MHz, die gemäß dem
35 DECT-Standard zur Bereitstellung der Bitrate von 1,152 Megabit pro Sekunde benötigt werden, die von der amerikanischen

Vorschrift FCC part 15 vorgeschriebene Maximal-Basisbandbreite von 1 MHz überschreitet. Es wird daher ein höherwertiges Modulationsverfahren verwendet. Ein höherwertiges Modulationsverfahren (im Vergleich zu den GMSK-Modulationsverfahren des DECT-Standards) ist im Sinne der vorliegenden Beschreibung ein Modulationsverfahren, bei dem mehr als zwei (d. h. 4, 8, ...) diskrete Trägerzustände vorliegen und somit wenigstens zwei Bits zu einem Symbol zusammengefaßt und zusammen als ein Symbol in einem Schritt übertragen werden.

10

Ein höherwertiges Modulationsverfahren in diesem Sinne ist also beispielsweise die Quadratur-Phasenumtastung QPSK (4 PSK), die in Fig. 3 dargestellt ist. Gemäß dem QPSK-Modulationsverfahren werden die Eingangsdaten als bipolare Impulse bereitgestellt, d. h. die logische 1 wird durch + 1 und die logische 0 durch -1 repräsentiert. Mit Serien-/Parallelwandlung wird der serielle Datenstrom zunächst in Bits gerader und ungerader Position aufgeteilt. Nach dieser Wandlung liegen zwei Datensignale vor mit jeweils der halben Datenrate des ursprünglichen Signals.

20

Ein weiteres Beispiel für ein höherwertiges Modulationsverfahren ist das in Fig. 4 dargestellte $\pi/4$ -DQPSK-Modulationsverfahren. Dieses Modulationsverfahren hat zum Ziel, Phasensprünge von 180° , die zu Amplitudeneinbrüchen führen, zu vermeiden. Dazu werden jeweils zwei Bits zu einem Symbol zusammengefaßt und bewirken einen Phasensprung gegenüber der letzten Sendephase um $\pm 45^\circ$ oder $\pm 135^\circ$, wie es in dem Zustandsübergangsdiagramm von Fig. 4 dargestellt ist.

30

Als weitere Beispiele für höherwertige Modulationsverfahren sollen das 8 PSK- oder das 16-PSK-Modulationsverfahren genannt sein, bei denen 8 bzw. 16 diskrete Trägerzustände vorliegen und somit 3 bzw. 4 Bits zu einem Symbol zusammengefaßt und übertragen werden.

35

Allen digitalen Modulationsverfahren ist gemeinsam, daß mit größer werdendem m , d. h. mit größer werdender Anzahl der Trägerzustände, und bei gleichbleibender Bitrate die Übertragungsbandbreite kleiner wird, da ja immer $N = \lg(m)$ Bits zu einem Symbol zusammengefaßt werden und in einem einzigen Schritt als gemeinsames Symbol übertragen werden. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, daß durch das höherwertige Modulationsverfahren die Bitrate des DECT-Standards beibehalten werden kann und gleichzeitig die Übertragungs-Basisbandbreite kleiner als der durch die FCC part 15 vorgeschriebene Maximalwert wird. Durch die Zusammenfassung von wenigstens zwei Bits kann die Basisbandbreite bei gleichbleibender Bitrate beispielsweise halbiert werden.

15 Dabei können in kostengünstiger Weise weiterhin für den DECT-Standard entwickelte und produzierte Bauteile, wie beispielsweise der DECT-Basisbandcontroller, weiterverwendet werden, da die Zeitschlitz- und Rahmenstruktur der Übertragung gegenüber dem DECT-Standard nicht verändert wird.

20 In der folgenden Tabelle sind Parameter der erfindungsgemäßen Luftschnittstelle noch einmal detailliert zusammengestellt, die sich als besonders vorteilhaft erwiesen haben.

Frequenzband	2,4 - 2,483 GHz ISM Band
Übertragungsverfahren	Frequency Hopping Spread Spectrum
Zugriffsverfahren	FDMA/TDMA
Duplexverfahren	TDD
Zahl der Trägerfrequenzen	96
Abstand der Trägerfrequenzen	0,864 MHz
Trägerfrequenzen (MHz)	$f_n = 2401.056 + n \times 0,864$, wobei $n = 0 \dots 95$
Anzahl der möglichen Kanäle	1152
Anzahl der gleichzeitig belegbaren Kanäle	12
Übertragene Spitzenleistung	250 mW (bis zu 1 Watt möglich)
Erwartete Reichweite	wie bei DECT (≈ 300 m)
Modulationsverfahren	2-Pegel-Modulation, z. B. $\pi/4$ DQPSK
Rahmenlänge	10 ms (5ms Rx, 5ms Tx)
Anzahl der Zeitschlitz	24
Bitrate	1152 kbit/s

Der Vertrieb von Schnurlostelefonen nach dem DECT-Standard ist zur Zeit im wesentlichen auf europäische Länder beschränkt, da hier die entsprechenden Frequenzen freigegeben wurden. Für eine Einführung in andere Länder, wie beispielsweise den USA, ist beispielsweise die oben ausgeführte Luftschnittstelle gemäß dem 2,4 GHz-ISM-Band erforderlich. In diesem Fall müssen natürlich einige Parameter wie oben ausgeführt hinsichtlich der für dieses Band geltenden Regeln (fcc part 15) angepaßt werden. Eine Möglichkeit dazu wurde oben beschrieben. Für eine kostengünstige Realisierung eines solchen Systems ist die Verwendung von bestehenden DECT-Controllern von Vorteil, da aufgrund der großen Stückzahl ökonomische Vorteile erzielt werden können. Auch wenn wie oben ausgeführt die Zeitschlitz- und Rahmenstruktur der Übertragung gegenüber dem DECT-Standard nicht verändert werden muß, ist indessen zu beachten, daß gemäß dem DECT-Standard ein

GFSK-Modulationsverfahren verwendet wird und es keine DECT-Systeme gibt, die QPSK-basierte Modulationsverfahren verwenden.

5 Gemäß der vorliegenden Erfindung soll daher die Funktionalität eines geeigneten Moduls definiert werden, das es ermöglicht, Signale eines existierenden DECT-Controllers in QPSK-basierte Systeme (z. B. PWT) zu überführen. Dieses Modul kann beispielsweise in Form eines ASIC oder in jeder anderen Form
10 realisiert werden. Dieses Modul muß dabei die folgenden Funktionen realisieren:

- Umsetzung von GFSK-Modulation nach QPSK(z. B. $\pi/4$ -QPSK)-Modulation im Sendefall,
- 15 - Umsetzung von QPSK(z. B. $\pi/4$ -QPSK)-Modulation nach GFSK-Modulation im Empfangsfall,
- Sicherstellung der Synchronisation in der "GFSK-Ebene" nach der Umsetzung von der QPSK-Modulation in die GFSK-Modulation,
- 20 - Ansteuerung des HF-Moduls mit einer entsprechenden Frequenzinformation, d. h.
 - Umsetzung der Frequenzansteuerung eines DECT-Controllers auf die Anforderungen der entsprechenden Luftschnittstelle und
- 25 - Generierung der von einem DECT-Controller benötigten Frequenzinformationen aus den tatsächlichen Gegebenheiten.

Die Erfindung soll nunmehr im Detail Bezug nehmend auf Fig. 5
30 erläutert werden. In Fig. 5 ist ein Mobilfunkgerät dargestellt, das eine Basisstation oder eine Mobilstation sein kann. Wie üblich bei einer Übertragung gemäß dem DECT-Standard ist dabei ein DECT-Basisbandcontroller 22 vorgesehen. Dieser Basisbandcontroller 22 weist unter anderem einen Modu-
35 lator/Demodulator auf. Gemäß der Erfindung ist indessen ein zusätzliches Vorschaltmodul 23 vorgesehen, das beispielsweise durch einen ASIC realisiert werden kann.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, gibt gemäß der Erfindung im Sendezustand der DECT-Basisbandcontroller 22 GFSK-modulierte Daten zu dem ASIC 23. Der ASIC 23 setzt die GFSK-modulierten
5 Daten in QPSK-modulierte Daten um und gibt sie zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5. Das Hochfrequenzmodul 4, 5 gibt dann diese QPSK-modulierten Daten zur Antenne 6, 7 aus. Der Basisbandcontroller 22 ist mit dem Vorschaltmodul 23 weiterhin mittels einer Steuerleitung 24 verbunden, die zur DECT-Träger-
10 ereinstellung dient.

Für den Fall, daß die Übertragung in einem anderen als dem DECT-Frequenzband erfolgen soll, gibt der ASIC 23 weiterhin Trägerfrequenzinformationen f_x mittels einer Steuerleitung 25
15 zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5, um dieses auf die entsprechende Trägerfrequenz anzusteuern. Beispielsweise kann somit eine Übertragung in dem ISM-2,4-GHz-Band erfolgen.

Beim Empfang von QPSK-modulierten Daten, die das Hochfrequenz-
20 modul 4, 5 zu dem ASIC 23 gibt und die neben den Nutzdaten auch ein Synchronisationswort enthalten können, gibt das ASIC 23 weiterhin Synchronisierungsinformation zusammen mit den eigentlichen Nutzdaten GFSK-moduliert an den DECT-Basisbandcontroller 22.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann somit ein kostengünstiges Modul unter Verwendung eines DECT-Basisbandcontrollers gemäß einem QPSK-Modulationsverfahren geschaffen werden.

Patentansprüche

1. Mobilfunkgerät zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten , aufweisend
 - 5 - einen Controller (22), der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten ausgelegt ist, und
 - ein Vorschaltmodul (23), das von dem Controller (22) ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. das empfangene, QPSK-modulierte
 - 10 Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller (23) gibt.
2. Mobilfunkgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - 15 daß das Vorschaltmodul (23) so ausgelegt ist, daß es nach der Umsetzung der QPSK-modulierten Daten in GFSK-modulierte Daten eine Synchronisation der GFSK-modulierten Daten sicherstellt.
3. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - 20 dadurch gekennzeichnet, daß das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) derart ansteuert, daß die Daten auf eine Trägerfrequenz (fx) moduliert werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt.
- 25 4. Mobilfunkgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfrequenz (fx) in einem 2,4 GHz-Band liegt.
5. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - 30 dadurch gekennzeichnet, daß das Vorschaltmodul ein ASIC (23) ist.
6. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
 - 35 daß das Vorschaltmodul (23) GFSK-modulierte Daten in $\text{Pi}/4$ -QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene $\text{Pi}/4$ -QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt.

7. Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten mittels eines Controllers (22), der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten ausgelegt ist, wobei ein Vorschaltmodul (23) von dem Controller (22) ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene, QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller (23) gibt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorschaltmodul (23) nach der Umsetzung der QPSK-modulierten Daten in QFSK-modulierte Daten eine Synchronisation der GFSK-modulierten Daten sicherstellt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) derart ansteuert, daß die Daten auf eine Trägerfrequenz (fx) moduliert werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfrequenz (fx) in einem 2,4 GHz-Band liegt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorschaltmodul (23) GFSK-modulierte Daten in $\pi/4$ -QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene $\pi/4$ -QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfrequenz (fx) nach einer vorbestimmten Zeitdauer gewechselt wird.

14

13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerfrequenz (f_x) nach einem Zeitschlitz (Z_x) oder
einem Rahmen der Übertragung gewechselt wird.

Zusammenfassung

Umsetzung von GFSK-modulierten Signalen in QPSK-modulierte Signale

5

Ein DECT-Controller wird zur Übertragung mit einem QPSK-Modulationsverfahren verwendet. Dazu ist ein Vorschaltmodul (23) vorgesehen, das von dem DECT-Controller (22) ausgegebene, QFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt. Das Vorschaltmodul (23) kann beispielsweise ein ASIC sein. Weiterhin kann das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) des DECT-Controllers (23) derart ansteuern, daß die Daten beispielsweise auf eine Trägerfrequenz in dem 2,4 GHz-ISM-Band moduliert werden. Somit kann ein System für das 2,4 GHz-ISM-Band geschaffen werden, das die in diesem Band auferlegten Bestimmungen (FCC part 15) dadurch erfüllen kann, daß eine QPSK-Modulation verwendet wird und die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum gewechselt wird (Frequency Hop-ping Spread Spectrum System). Gleichzeitig kann in kostengünstiger Weise ein üblicher DECT-Controller verwendet werden.

10
15
20

Figur 5

FIG 1

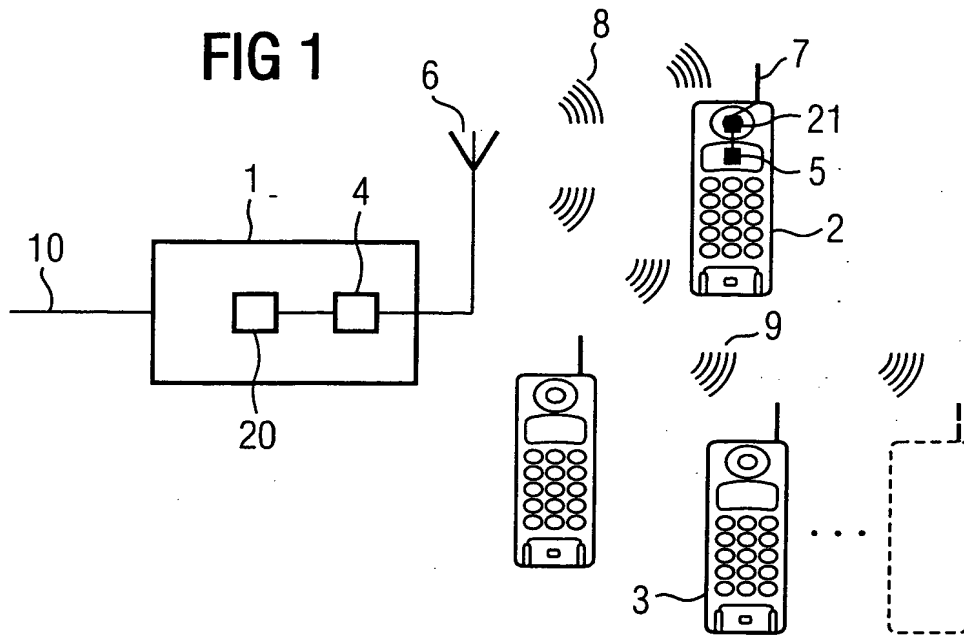


FIG 2

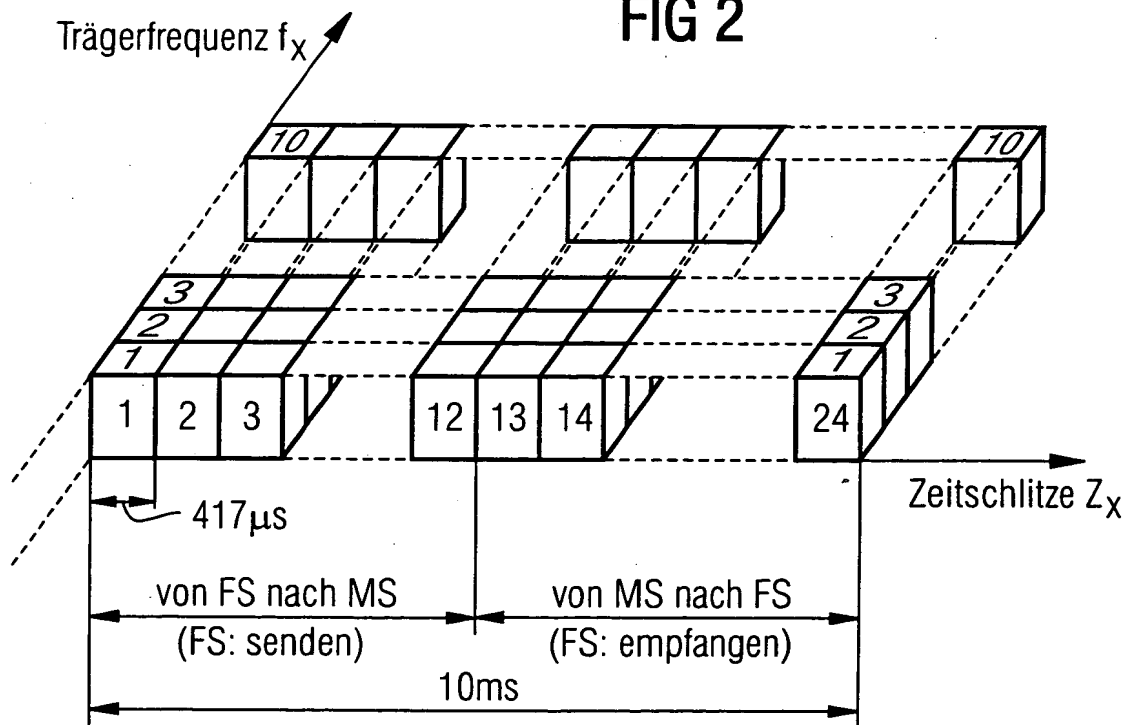


FIG 3

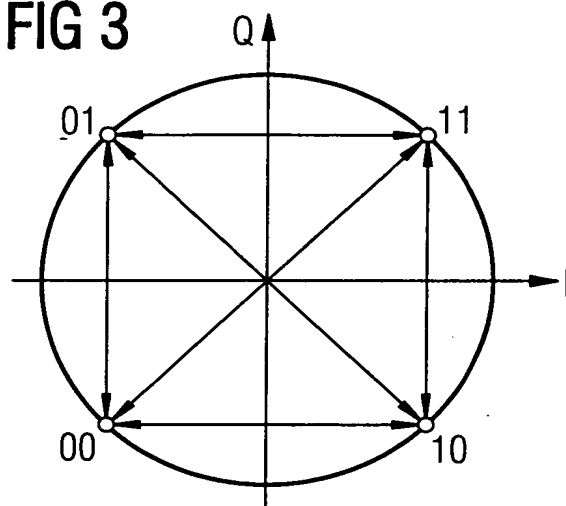
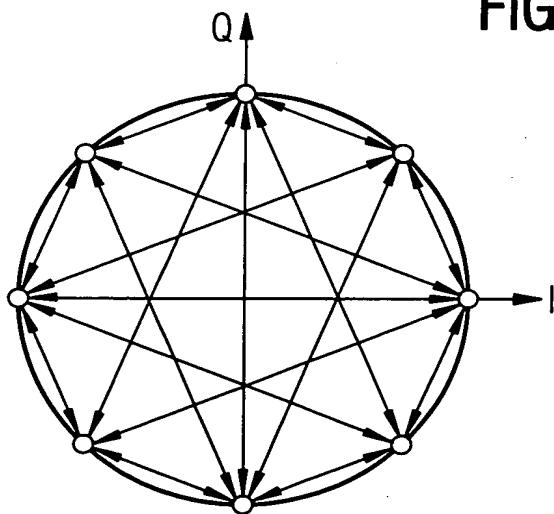


FIG 4



Datensymbol	Phasenänderung
11	- 135°
10	- 45°
01	+ 135°
00	+ 45°

FIG 5

